

Proyecto insectos de la República Mexicana: una aplicación entomológica

Insects project of the Mexican Republic: an entomological application

Laura Ireri Romero-Ramírez¹
Cesáreo Rodríguez- Hernández
José Luis Carrillo-Sánchez
Jesús Romero-Nápoles

Recibido: 06.09.14

Aprobado: 09.11.14

Resumen

Se ha propuesto realizar un sistema que muestre información específica sobre la biodiversidad de los insectos en la República Mexicana. El proyecto se dividirá en dos facetas específicas. La primera etapa será el plano o diseño, esta comprende desde cómo desarrollar y llevar a cabo el programa, hasta los elementos que lo compondrán. En la segunda etapa se realizará la programación del sistema de acuerdo al plano diseñado en la fase uno, en otras palabras la ejecución. El principal objetivo es realizar un sistema que cumpla con los requerimientos establecidos, para que éste a su vez cumpla con su propio cometido.

Palabras Clave: Ingeniería de software; Ingeniería de requerimientos; calidad; desarrollo; innovación; proceso; método; sistema.

Abstract

A system with specific requirements is proposed this will contain specific information about the biodiversity of the Mexican Republic. The project will be divided into two specific stages for its creation. The first stage will be the plan or design that goes from how to develop and carry out the program until the elements that conform the program. In the second stage the plan will be executed, that is the programming system will be designed according to the plan established in phase one. The main objective is to create a system with the requirements established in order this system will full fill the necessities for it was created.

Keywords: Software Engineering; Requirements Engineering; quality; development; innovation; process; method; system.

¹ Mexicanos. Los autores (as) pertenecen al Postgrado en Cómputo Aplicado, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México y al Postgrado en Entomología y Acarología, Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Montecillo Estado de México. Email: lau56170@hotmail.com

Introducción

Insectos de la República Mexicana es un proyecto que se estableció a través de la idea principal de difundir información acerca de la biodiversidad del país, con el fin de crear una conciencia ambiental en la sociedad. Lo antes mencionado es el objetivo principal que se desea cumplir a través del programa que se desarrolle. Es importante tener este objetivo en mente siempre, ya que la meta es entregar un programa que funcione de acuerdo a lo especificado, para que de esta forma logre cumplir con su objetivo establecido. De esta manera al finalizarlo se obtendrá un proyecto traducido a un producto. Para lograr esto es de vital importancia tener una buena organización, realizar una buena estructuración y dar suficiente atención a todo detalle.

Ingeniería de software

La ingeniería de software ha ido evolucionando con el tiempo, sin embargo en los últimos 20 años esta ha sido de forma acelerada. En un principio era común que al desarrollar un sistema el primer impulso fuera el ir al computador y realizar la programación. En la actualidad esto es algo que se ve todavía, pero con menor frecuencia debido a los métodos y estructuras que se han desarrollado, con los cuales se ahorra tiempo y esfuerzo. Trayendo éxitos como resultado, ya que realizar un sistema que no cumple con lo solicitado es un programa que se deberá corregir, pero costará esfuerzo y tiempo extra.

Es muy frecuente escuchar entre los conocedores del desarrollo de software (programas de computadoras), que un gran número de los proyectos de software fracasan por no realizar una adecuada definición, especificación y administración de los requerimientos. Dentro de esa mala administración se pueden encontrar factores como la falta de participación del usuario, requerimientos incompletos y el mal manejo del cambio a los requerimientos (Arias, 2006, 1)

Cuando se solicita un programa, su pueden suscitar dos escenarios, en el primero podemos encontrar que existe uno o una serie de problemas localizados, en este caso el solicitante no tiene una idea específica para solucionar el problema, en el cual el desarrollador deberá realizar una propuesta. En el segundo escenario podemos encontrar que el solicitante tiene una expectativa acerca de éste. Tiene una imagen mental de cómo se verá y cómo funcionaría. Lo tiene estructurado así como también sabe cuáles son los elementos que debe contener. Lo más importante es que se solicita algo que presente determinada estructura y secuencia para lograr un objetivo o cumplir un cometido. Este escenario es el que se presenta en el proyecto Insectos de la República Mexicana. *Ingeniería de Requerimientos ayuda a los ingenieros de software a entender mejor el problema en cuya solución trabajarán. Incluye el conjunto de tareas que conducen a comprender cuál será el*

impacto del software sobre el negocio, qué es lo que el cliente quiere y cómo interactuarán los usuarios finales con el software. (Pressman, 2006, 155).

Con lo antes mencionado se puede dar a entender lo importante e imprescindible que es comprender perfectamente lo que se espera del sistema, y así evitar crear falsas expectativas. En eso recae el mayor éxito de un desarrollador de software.

Ingeniería de requerimientos

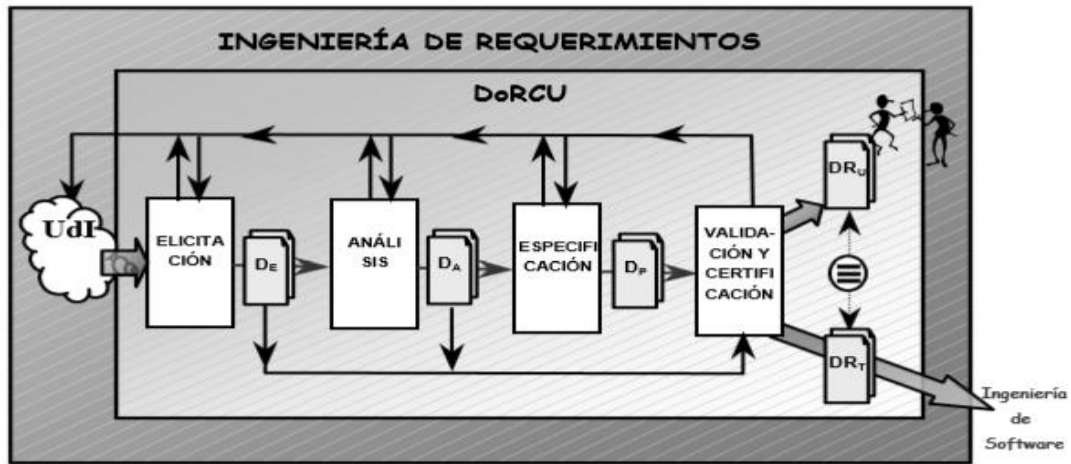
La ingeniería de requerimientos se encuentra dentro de la Ingeniería del software, que es el estudio de las técnicas y de la teoría que subyacen al desarrollo de software de alta calidad; los objetivos de ésta son claros, de acuerdo a Lewis y Chase (2006) éstos se indican a continuación:

- 1) Resolver el problema correcto.
- 2) Entregar una solución dentro del tiempo establecido y con el presupuesto acordado.
- 3) Entregar una solución que sea de alta calidad.

Actualmente existen diversas metodologías tanto para el proceso de ingeniería de software como para cada una de sus etapas, como lo es la ingeniería de requerimientos, por ejemplo dentro de ésta ingeniería podemos encontrar la metodología DocRu, de sus siglas Documentación de Requerimientos Centrada en el Usuario, ésta fue propuesta por Báez y Brunner (2001) y es una metodología para la Ingeniería de Requerimientos que se caracteriza por su flexibilidad y orientación al usuario (Figura 1). Considera los mejores resultados de los enfoques examinados y se apoya en diversos métodos, técnicas y herramientas ya desarrollados por otros autores, pero sin comprometerse con los lineamientos de un paradigma en particular; según estos autores la metodología consta de las siguientes etapas:

- Elicitación de requerimientos
- Análisis de Requerimientos
- Especificación de Requerimientos
- Validación y Certificación de los Requerimientos

Figura 1. Esquema de la Metodología Flexible propuesta (DoRCU)



Fuente: Báez y Brunner, 2001

Calidad de software

La Ingeniería de software como se ha mencionado anteriormente, es creada para tener un orden en el desarrollo de software y procura seguir un proceso metodológico, de acuerdo a Lewis y Chase (2006) este término fue descrito en la década de 1970, por esos tiempos este término era algo a lo que se deseaba aspirar, se estableció debido a que se encontraban con predicamentos dentro de este sector que resultaba en buena parte en software desarrollados con baja calidad.

Según Pollo, García, Britos, Pesado y Bertone (2012) la Ingeniería de software utiliza diversos modelos y metodologías para obtener proyectos de informática con gran nivel de previsibilidad y excelencia. Éstos permiten controlar la calidad final de un producto a desarrollar estableciendo controles sobre cada una de las etapas que interviene en el proceso productivo en sí misma y también las tareas relacionadas con la gestión de un proyecto de la empresa que lo lleva a cabo.

Esto nos conduce a un punto importante en el proyecto relacionado con Insectos de la República Mexicana, la calidad del software. El producto que se desea obtener debe de cubrir con ciertos requisitos para que pueda ser considerado de alta calidad, tal y como se plasma en el cuadro 1.

Cuadro 1 Insectos de la República Mexicana, la calidad del software

<u>Característica de calidad</u>	<u>Descripción</u>
Corrección	Se refiere al primordial objetivo de desarrollar una solución acorde a lo solicitado, en cada paso del camino, debemos asegurarnos de estar resolviendo el problema según se define en la especificación de requisitos((Lewis y Chase, 2006: 4).
Fiabilidad	Se debe de poder confiar en el sistema, en que no realizará acciones perjudiciales y esto lo podemos definir como cualquier comportamiento inaceptable (Lewis y Chase, 2006: 2). Se puede indicar que cuando un software cubre este requisito rara vez falla y si este llegase a errar, minimizará los efectos de la falla.
Robustez	Esta característica va de la mano con la fiabilidad, un software robusto debe de manejar los errores de sistema que se producen de forma eficiente. Es decir que éstos se deben de prever y los requisitos del sistema bien definidos deben indicar adecuadamente todas aquellas situaciones en las que sea necesario un tratamiento robusto de los errores (Lewis y Chase, 2006: 5). Es necesario aclarar que al momento de realizar el diseño se deberá tener en mente que él o los usuarios no siempre interactuarán con el sistema de forma normal. Si se prevé se podrá dar la robustez suficiente al sistema.
Usabilidad	Esta característica se refiere tal cual a su significado, el sistema debe de poderse utilizar. Un sistema complejo, complicado de manejar no es una solución del problema al 100%.
Mantenibilidad	Esto habla acerca de que tan sencillo o complejo es realizar cambios en el software después de su entrega. Desarrollar un sistema mantenible de acuerdo a Lewis y Chase (2006) es obtener beneficios a largo plazo y esto a su vez ayuda con las tareas iniciales de desarrollo.
Reusabilidad	Refiere a la facilidad que exista de reutilizar componentes del software en otros sistemas.
Portabilidad	Esta característica se refiere precisamente a la portabilidad del sistema, que tan sencillo o complicado es trasladarlo a diferentes entornos informáticos.
Eficiencia	Según Lewis y Chase (2006) los sistemas software deben hacer un uso eficiente de los recursos que se les asignen; estos recursos se refieren al tiempo del procesador y la memoria principal. Es necesario tomar en cuenta desde un inicio sobre qué recursos se cuentan para ejecutar el sistema. De otra forma no se utilizaría un sistema en donde él o los usuarios requieran de equipos con características poco usuales para ejecutarlo.

Fuente: elaboración propia

Existen proyectos en donde quizás no se puedan cubrir con todos los requisitos de calidad de software, el desarrollador deberá pensar en dos situaciones; en la primera, si se cree que en el proyecto no se pueden realizar satisfaciendo todos los requerimientos del solicitante, en ese momento se debe aclarar y establecer con que es con lo que se puede cumplir, de esta manera se evitará producir falsas expectativas. En la segunda opción, si el proyecto es posible, el desarrollador deberá asignarse prioridades en las distintas características de calidad y luego maximizarlas en la medida de lo posible (Lewis y Chase, 2006: 7)

Insectos de la República Mexicana Etapa 1

Insectos de la República Mexicana es un proyecto propuesto por el Dr. Jesús Romero Nápoles, profesor investigador del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos en el área de Entomología y Acarología, con especialidad en taxonomía. Esta idea nace de la necesidad de divulgar información acerca de su trabajo y compartir con el mundo las maravillas descubiertas, no sólo por él sino por varios científicos del mundo. El Dr. Jesús Romero a lo largo de su carrera ha trabajado con este mundo microscópico, el material que presta para realizar el proyecto es una colección que ha logrado a lo largo de los años, a través de sus viajes de colecta por la República Mexicana. Lo que se busca realizar es una innovación en la forma de presentar información, tratando de que el medio sea atractivo a la sociedad, que invite a querer saber más y llame a la curiosidad de la población. Este sistema se busca que sea accesible a la sociedad en general, ya sea que se encuentren en zonas urbanas o en zonas rurales. Con este sistema se crea un antecedente, esto nos servirá debido a que como indican Romero y Romero (2014) el saber datos específicos sobre los insectos hace que exista un vínculo más estrecho entre el visitante y el lugar, es este vínculo que permitirá la preservación del lugar pues se creará un lazo de afinidad con el lugar y de esta manera el visitante reaccionará hacia la preservación y cuidado del mismo.

Descripción del proyecto

El software es un elemento clave en la evolución de sistemas y productos basados en computadoras, y una de las tecnologías más importantes en todo el mundo. En los últimos 50 años, el software ha pasado de ser la solución de un problema especializado y herramienta de análisis de la información a una industria en sí misma (Pressman, 2006: 23). Actualmente no se han desarrollado aplicaciones relacionadas con la Entomología, que sean fuera de algoritmos para resolver claves y mucho menos se ha explotado esta tecnología para difundir y concientizar sobre la importancia de la biodiversidad y de la riqueza de variedades de insectos que se encuentran a nivel nacional; esto representan un aspecto fundamental para la humanidad, teniendo en cuenta esta información se planteó para el estudio el objetivo que a continuación se indica:

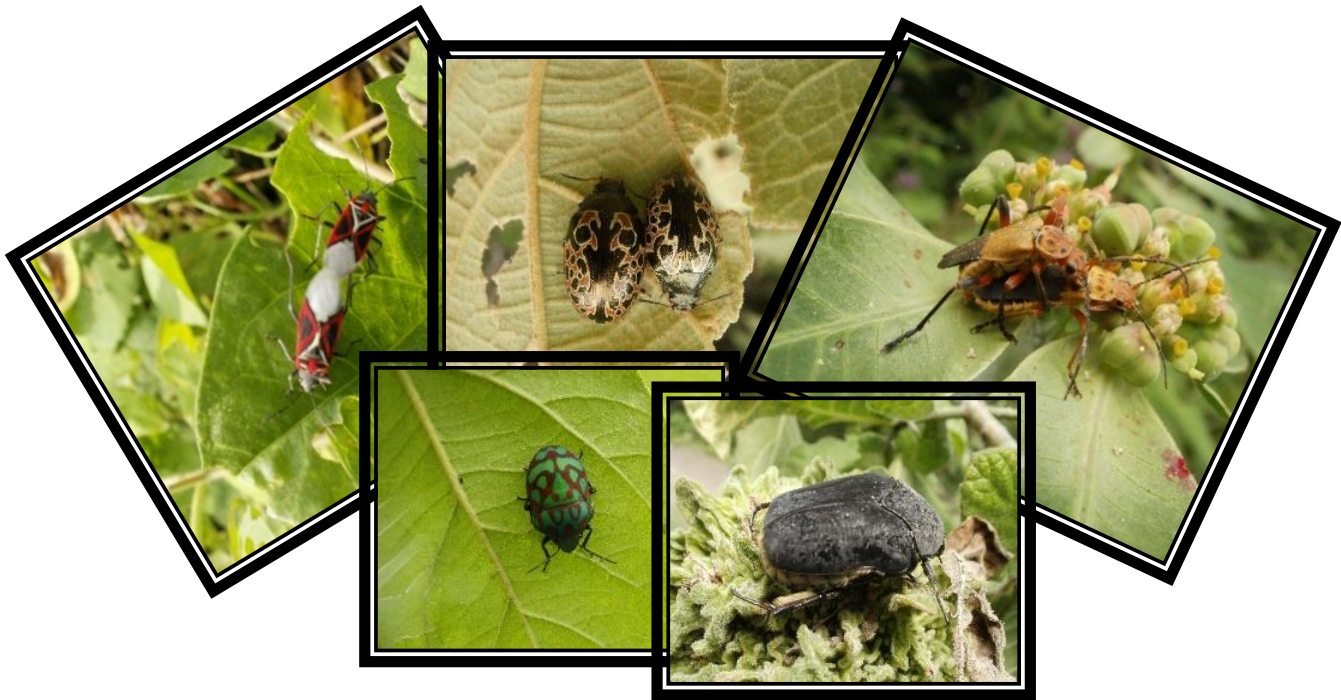
Objetivo.

- Desarrollar una aplicación entomológica que ilustre la biodiversidad de insectos de la República Mexicana.

El material que se utilizará será proporcionado por el Dr. Jesús Romero, éste contiene imágenes y videos de insectos con información de ellos. Esta será la base principal del sistema y al cual se le deberá sacar el máximo provecho, buscando también darle un valor agregado. Hasta este momento se encuentra clasificado el material para el estado de Morelos. Con este material se podrá crear una plantilla, la cual será la guía para realizar, con forme la información se tenga lista, el resto de los estados de la República Mexicana. Convirtiendo en un prototipo a “Insectos de Morelos”.

Como se mencionó con anterioridad el material con el que se cuenta son videos e imágenes tomadas con una cámara Olympus 52-14 de 14 mp y 24 x, que en su primera etapa sólo incluirá al estado de Morelos, en la Figura 2a-e se puede apreciar una muestra de éstos.

Figura 2a Muestra de imágenes del estado de Morelos



Fuente: Tomada por Dr. Jesús Romero

Figura 2b Muestra de imágenes del estado de Morelos.



Fuente: Tomada por Dr. Jesús Romero

Figura 2c Muestra de imágenes del estado de Morelos



Fuente: Tomada por Dr. Jesús Romero

Figura 2d Muestra de imágenes del estado de Morelos



Fuente: Tomada por Dr. Jesús Romero

Figura 2e Muestra de imágenes del estado de Morelos



Fuente: Tomada por Dr. Jesús Romero

Además de las tomas fotográficas y de videos se colectó el material entomológico para su determinación y depósito en la Colección de Insectos del Instituto de Fitosanidad (CEAM). En la determinación del material entomológico participaron los especialistas que se indican a continuación.

Alfonso García Aldrete, Instituto de Biología, UNAM, México; Antonio Marín Jarillo, INIFAP, Celaya, Gto., México; Armando Burgos Solorio, Univ. Autónoma del Edo. de Morelos, México; Charlie O'Brien, Arizona, EUA; Enrique González Soriano, Instituto de Biología, UNAM, México; Enrique Ruiz Cancino, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México; Gino Nears, Univesidad de Nuevo México, EUA; Harry Brailovsky, Instituto de Biología, UNAM; México, Jacques Rifkind, Natural History Museum of Los Angeles, Cal. EUA; Jeffrey Miller, Oregon State University, EUA; Jesús Romero Nápoles, Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, México; Jorge Enrique Llorente Bousquets, Depto. de Biología Evolutiva, UNAM; Jorge L. León Cortés, El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México; Joe Cicero, John Pinto, University of California, Riverside, EUA; Ludivina Barrientos Lozano, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México; Richard Westcott, USDA, Oregon, EUA; Richard Worth, USDA, Oregon, EUA; Robert Turnbow, Colección Estatal de Artópodos de Florida, EUA; Santiago Niño Maldonado, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México; Santiago Zaragoza Caballero, Instituto de Biología, UNAM, México; Vicente Hernández Ortiz, Instituto de Ecología, México. Actualmente todo el material está determinado y depositado en CEAM, la muestra de biodiversidad corresponde a 9 órdenes, 35 familias y 62 especies de insectos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Material determinado para la muestra de biodiversidad de insectos del estado de Morelos.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
COLEOPTERA	Attelabidae	<i>Pilolabus splendens</i> (Gyllenh), 1839
	Bruchidae	<i>Dahlibruchus conradti</i> Bridwell, 1931
	Buprestidae	<i>Acmaeodera flavomarginata</i> (Gray, 1832) <i>Acmaeodera haemorrhoea</i> LeConte, 1858
	Cantharidae	<i>Chauliognathus forreri</i> Gorham, 1885
	Cerambycidae	<i>Rhopalophora lineicollis</i> Chevrolat, 1859 <i>Tylosis puncticollis</i> Bates, 1885 <i>Steirastoma anomala</i> Bates, 1880
	Cleridae	<i>Caestron trogositoides</i> (Spinola, 1844)
	Coccinellidae	<i>Epilachna tredecimnotata</i> (Latreille, 1833) <i>Epilachna mexicana</i> (Guerin, 1842)
	Chrysomelidae	<i>Anomoea</i> sp. <i>Calligrapha consputa</i> Stal, 1860 <i>Chelymorphia hoepfneri</i> Boheman, 1854 <i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say, 1824) <i>Octotoma championi</i> Baly, 1886 <i>Ogdoecosta biannularis</i> (Boh.) <i>Trirhabda schwarzi</i> Blake, 1951
	Curculionidae	<i>Eurhinus magnificus</i> (Gyllenhal, 1836)
	Lycidae	<i>Calopteron reticulatum</i> (Fabricius, 1775)

	Meloidae	<i>Meloe laevis</i> Leach, 1815 <i>Tetraonyx frontalis</i> Chevrolat, 1834
	Scarabaeidae	<i>Cotinis mutabilis</i> (Gory & Percheron, 1833) <i>Euphoria basalis</i> (Gory & Percheron, 1833) <i>Macraspis rufonitida</i> Burmeister, 1844 <i>Macroductylus fulvescens</i> Bates, 1887 <i>Phanaeus mexicanus</i> Harold, 1863
DIPTERA	Platystomatidae	<i>Senopterina mexicana</i> (Macquart, 1843)
	Tabanidae	<i>Tabanus</i> sp.
HEMIPTERA	Alydidae	<i>Hyalymenus</i> sp.
	Lygaeidae	<i>Anochrostomus formosus</i> (Blanchard)
	Pentatomidae	<i>Oplonus pulcher</i> Dallas, 1851 <i>Stiretrus anchorago</i> (Fabricius, 1775)
	Reduviidae	<i>Apiomerus venosus</i> Stal, 1872 <i>Pselliopus</i> sp.
	Scutelleridae	<i>Chelysoma variabilis</i> (H.-S.)
	Cercopidae	<i>Huaina inca</i> (Guérin-Méneville, 1844)
	Cicadellidae	<i>Oncometopia</i> sp.
	Membracidae	<i>Polyglypta lineata</i> Burmeister, 1836
HYMENOPTERA	Ichneumonidae	<i>Dusona</i> sp. <i>Venturia</i> sp.
	Vespidae	<i>Polistes exclamans</i> Viereck, 1906 <i>Polistes major</i> Beauvois, 1818 <i>Polybia occidentalis</i> (Olivier, 1791)
LEPIDOPTERA	Arctiidae	<i>Euchaetes</i> sp. <i>Spilosoma</i> sp.
	Bombycidae	<i>Quentalia</i> sp.
	Hesperiidae	<i>Urbanus tanna</i> Evans, 1952 <i>Urbanus dorantes dorantes</i> (Stoll, 1790)
	Noctuidae	<i>Diastema tigris</i> Guenée, 1852
	Nymphalidae	<i>Asterocampa idyja</i> (Geyer, 1828) <i>Agraulis vanillae incarnata</i> (N. Riley, 1926) <i>Chlosyne lacinia lacinia</i> (Geyer, 1837) <i>Cynthia virginiensi</i> Dru. <i>Microtia elva elva</i> Bates, 1864. <i>Siproeta stelenes biplagiata</i> (Fruhstorfer, 1907)
	Pieridae	<i>Catasticta nimbice nimbice</i> Bsdv.

	Sphingidae	<i>Eumorpha labruscae</i> (Linnaeus, 1758)
MANTODEA	Mantidae	<i>Stagmomantis</i> sp.
ODONTA	Libellulidae	<i>Dythemis maya</i> Calvert, 1906
ORTHOPTERA	Gryllidae	<i>Oecanthus</i> sp.
	Romaleidae	<i>Taeniopoda stali</i> Bruner, 1907
PSOCOPTERA	Psocidae	<i>Cerastipsocus venosus</i> (Burmeister, 1839)

Fuente: Elaboración propia

Para cada especie de insecto se elaboró un texto que incluyó de manera general, las principales características de la especie, su biología, su distribución y cualquier característica curiosa o de interés; utilizando un lenguaje no técnico, debido a que va dirigido a sectores de la sociedad no especializada en el área y además se busca lograr a través de esto una concientización en el cuidado de la biodiversidad. También dentro de este texto se anexaron el nombre del especialista que determinó la especie y la institución a la que pertenece, para presentar una información completa, en el Cuadro 3 y Figura 3 se puede observar una muestra.

Cuadro 3. Muestra de la ilustración para cada especie de insectos que se incluirá en la aplicación entomológica.

<p>ORDEN COLEOPTERA Familia Cantharidae</p> <p><i>Chauliognathus forreri</i> Gorham, 1885. A los adultos se les puede observar de julio a septiembre, aunque las densidades mayores se miran en agosto; se alimentan de polen y néctar de una amplia variedad de flores y son polinizadores importantes. Las hembras depositan los huevecillos en grupos en el suelo, por lo que las larvas pasan todo su desarrollo en este medio; son depredadoras muy voraces, se pueden alimentar de adultos y larvas de otros insectos o de huevos de ortópteros. Se le ha colectado en los estados de Colima, Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Puebla. Santiago Zaragoza Caballero, Instituto de Biología, UNAM, México.</p>

Fuente: Santiago Zaragoza Caballero, Instituto de Biología, UNAM, México.

Figura 3. *Chauliognathus forreri* Gorham, 1885.



Fuente: Tomada por Dr. Jesús Romero

Estándar técnico

Según Pressman (2006) indica que en el contexto de la ingeniería de software, un proceso no es una prescripción rígida de cómo elaborar un software de cómputo; por el contrario, es un enfoque adaptable que permite que las personas que hacen el trabajo (el equipo de software) busquen y elijan el conjunto apropiado de acciones y tareas para el trabajo. Se buscará siempre entregar el software en forma oportuna y con calidad suficiente para satisfacer a quienes patrocinaron su creación y a aquellos que lo usarán.

Para desarrollar el proyecto Insectos de la República Mexicana, será necesario establecer un estándar técnico, el cual guiará la evolución del sistema y determinará los modelos que se utilizarán y los que se deberán adaptar. Este estándar se creará en base a los elementos que se deben desarrollar, de esta forma asegurando con mayores posibilidades entregar un programa como lo espera el solicitante en un tiempo determinado y con una alta calidad. También aseguramos prever los contratiempos que puedan acontecer para establecer una ruta que nos ayude a resolverlos y no comprometer el tiempo de entrega ni la calidad del programa, es decir su integridad.

Por su parte Lewis y Chase (2006) indican que muy a menudo el desarrollador de software entrega un producto para darse inmediatamente cuenta de que no era exactamente lo que el cliente pedía. Por tanto, uno de los primeros pasos en cualquier proceso de desarrollo de software es asegurarnos de comprender los detalles del problema que pretendemos resolver. Para hacer esto, es

necesario desarrollar una especificación precisa de los requisitos que debe satisfacer la solución al problema.

Este estándar técnico deberá contener a mayor detalle cómo se manejarán todos los archivos que se generen, nombres, fechas, nomenclatura, los sistemas o plataformas que se utilizarán para desarrollar el programa, es decir las herramientas necesarias, etc.; también se planificará el tiempo dedicado a las actividades necesarias de creación del software. Ya que va dirigido hacia la sociedad en general, se podrá realizar un pequeño estudio para buscar el mejor diseño de interfaz que transmita de forma correcta la información que se tiene, por ejemplo cuales son los colores óptimos que se deben utilizar o la posición de los elementos. Esto es necesario debido a que si por ejemplo el sistema resultara tener una estructura compleja, difícil de usar; los usuarios lo descartarían y el sistema ya no serviría a su propósito. Al respecto Lewis y Chase (2006) mencionan que la Interacción entre el usuario y el sistema ha de estar bien diseñada, incluyendo cosas tales como la soluciones de ayuda, mensajes significativos, una disposición en pantalla coherente, un uso apropiado de los colores, medidas de prevención de errores y medidas de recuperación de errores. Cabe recordar que al realizar el análisis del objetivo del sistema, las entrevistas con los solicitantes son importantes, así como averiguar que sistemas similares se encuentran ya en uso, si son eficientes o no, de ser deficientes ver el punto de fallo. Esto ayudará a no caer sobre los mismos errores.

Un aspecto importante del estándar es tener la documentación de los acuerdos que se realizan entre el solicitante y el desarrollador, por ejemplo, los requerimientos establecidos y aprobados por ambas partes, el tiempo planteado, las funciones que realizará el sistemas así como las que no ejecutará. De igual forma el mayor objetivo es tener claras las expectativas del programa, las actividades a desarrollar, el tiempo estimado para ejecutar cada actividad así como el de entrega, costos claros y con esto buscar asegurar la integridad del proyecto. Todo el diseño del sistema quedará establecido en esta etapa; tanto la interfaz como el producto final. Este diseño deberá ser aprobado por el solicitante. Es necesario recordar que durante la primera etapa se podrán realizar las modificaciones y cambios necesarios, para que durante el desarrollo de la segunda etapa ya no existan cambios de los planos establecidos.

Otro punto importante que se deberá considerar es la forma en la que el solicitante pretende realizar la distribución del sistema, ya que esto afectará directamente la programación y plataformas que se utilicen para desarrollar el programa. Por ejemplo, si se planea llevar a zonas rurales, habría que pensar en qué tipo de infraestructura se necesitaría para lograrlo, elegir las rutas viables de desarrollo y que cubran los aspectos importantes del programa es un aspecto primordial.

Insectos de la República Mexicana etapa 2

Durante esta etapa se realizará la programación del sistema, en base al estándar técnico antes definido. El equipo de desarrolladores que se Integre deberá ajustarse a realizar lo que se encuentra especificado en los tiempos indicados y de la forma establecida. También se deberán realizar todas las actividades descritas y generar todos los documentos solicitados. El equipo deberá respetar los tiempos de cada actividad, estarán conscientes de cumplir con las reuniones establecidas dentro del estándar técnico. Es importante indicar que los programadores experimentados saben que un proceso apropiado de análisis y diseño puede ahorrarles muchas horas, ya que ayuda a evitar un método de diseño del sistema mal planeado que tendría que abandonarse a mitad de su implementación, con la posibilidad de desperdiciar una cantidad considerable de tiempo, dinero y esfuerzo (Deitel y Deitel, 2007: 12).

Así como es importante tener un estándar técnico como guía, con una buena metodología, es de igual importancia seguirlo tal y como se encuentra establecido. El conjunto de ambas acciones ayudarán a asegurar el objetivo deseado. Durante esta etapa ya no se deberán realizar cambios, más que los previstos con anterioridad. Si se presentara alguna contingencia prevista, se deberá resolver de la forma establecida. En dado caso de que ocurriera una situación no prevista, se deberá de resolver tratando en lo mayor posible seguir el estándar establecido. Si se realizan cambios en los diseños de interfaz, o algún cambio drástico en el funcionamiento se deberá notificar al solicitante. Después de la entrega del software a éste se le debe dar un mantenimiento y posibles correcciones de errores para que su funcionamiento se encuentre en un mejor nivel, pero esto será parte de la mantenibilidad, y tal como lo sugiere Lewis y Chase (2006) de que los sistemas software deben ser cuidadosamente diseñados, escritos y documentados para facilitar el trabajo de los desarrolladores, de los mantenedores y de los usuarios; todos estos detalles deben de ser atentamente cuidados en función de asegurar en mayor medida el éxito del proyecto.

Conclusiones

Cada sistema que se desarrolla es creado bajo un mismo ideal, servir a su propósito. Cuando se solicita un programa, el solicitante tiene una perspectiva y una idea sobre el sistema que desea, existen ocasiones en que esta visión no es posible para el desarrollador cumplirla, las razones pueden ser diversas, pero está en el desarrollador proponer una visión que se ajuste lo más posible a la que el solicitante desea, tratar de cubrir en mayor parte los requisitos que buscan, de la forma más óptima posible. Es necesario aclarar que el sistema no se deberá crear a base de un capricho. Una buena planeación, comunicación entre el solicitante y el equipo desarrollador, así como la estructuración son claves para desarrollar un sistema exitoso.

Insectos de la República Mexicana es un proyecto donde se busca crear una herramienta para mostrar la biodiversidad de los 32 estados del país. Imágenes y videos de un mundo microscópico serán el foco de atención de este sistema. Es necesario recordar que ningún proyecto es muy pequeño o simple para no realizarse. Este proyecto se difundirá con el objetivo de crear una conciencia ambiental en la sociedad, a fin de cuidar y proteger el medio ambiente y el mundo en el que vivimos. El objetivo del equipo desarrollador será, investigar y analizar para poder crear un programa de calidad que cumpla con su cometido.

A lo largo del artículo se ha hablado acerca de los aspectos necesarios para llevar a cabo con éxito el desarrollo del proyecto *Insectos de la República Mexicana*, se ha mencionado su objetivo, pero este tipo de herramientas muestra un aspecto interesante y es la fusión de la tecnología con la biología. Cuando se presentó este proyecto el Dr. Romero hizo mención de palabras muy interesantes, nos menciona que es tanta la información que se tiene, que se genera día con día, pero existen pocas vías o pocos accesos a las herramientas que se necesitan para poder mostrar toda esta información. Nos dice también que es claro que la tecnología avanza a cada momento a zancadas grandes, pero su avance es lento en áreas específicas como lo es la taxonomía, su incursión no se ha visto reflejada como se quisiera o como se deseara. Este proyecto representará una actividad importante que se verá reflejada en la divulgación no sólo de material científico, sino de las diversas investigaciones generadas, el cual es el principal objetivo de cada una de estos trabajos. Al realizar una investigación su principal meta es generar información que sea vista y utilizada.

El proyecto *Insectos de la República Mexicana* asentará un antecedente para diversas investigaciones futuras o complementar otras ya realizadas y que busquen obtener este tipo de divulgación. El binomio conjugado entre la tecnología y aspectos científicos como la información y el material generado, representa una innovación para la transmisión de la información que conllevará a un impacto en la sociedad.

Bibliografía

Arias, Ch. M. (2006). La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software. *Revista InterSedes*, 4(10), 1-13.

Báez, M. G. y Brunner, S. I. (2001). Metodología DoRCU para la Ingeniería de Requerimientos. IV Workshop en Ingeniería de Requerimientos (WER 2001). Buenos Aires, Argentina. Disponible en: <http://www.inf.puc-rio.br/wer01/Mod-Req-1.pdf>

- Clausen, C. P. (1940). *Entomophagous insects*. McGraw-Hill Book Company, Inc. 688 p.
- Contreras, A. J., Herrera, B. J. A. y Ramírez, M. M. S. (2009). Elementos instruccionales para el diseño y la producción de materiales educativos móviles. *Apertura*, 1, 1-23.
- Chirino, V., Noguez, J. L., Neri, V., Robledo, R. & Aguilar, G. (2010). Students' perception about the use of mobile devices in self-managed learning activities and learning gains related to mobile learning resources. En Enrique Canessa and Marco Zennaro (Eds.). *M-Science Sensing, Computing and Dissemination* (pp. 1-13). ICTP—The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, First Edition.
- Deitel, H. M. y Deitel, P. J. (2007). *Cómo programar C#*. Segunda edición, Editorial Pearson Educación de México, S.A. de C.V, México. D.F.
- Hamilton, R. W. (1994). Revision of the New World Genus *Pilolabus* Jekel (Coleoptera, Attelabidae), *Transactions of the American Entomological Society*, 120(4), 369–411.
- Hernández, P. M. A, Ballesteros, S. A. y Arellano, C. C. (2011). Modelo de administración de servicios en red para ambientes educativos. *Revista internacional de sistemas computacionales y electrónicos*, 3(6), 1-42.
- Lewis, J. y Chase J. (2006). *Estructuras de datos con Java Diseño de estructuras y algoritmos*, Segunda Edición, Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Maes, J. M., van den Berghe, E., Dauber, D., Audureau, A., Nearn, E., Skilman, F., Heffern, D. & Monne, M. (2010). Catalogo de los Cerambycidae de Nicaragua: Parte II-Cerambycinae. *Revista Nicaraguense de Entomología*, 70 (Suplemento 1, Parte II),1-640.
- Madan, D., Sunet, K., Ashish, P. & Arjun, A. (2012). E-learning based on Cloud Computing. *International journal of advanced research in computer science and software engineering*, 2(2), 1- 6.
- Marcos, M. E., Castro, Valeria de C. M. & Vela, S. B. (2004). Una extensión de UML para el modelado de servicios Web. *e-Gnosis*, 2(7), 1-13.
- Molina, A. y Ch. Violeta. (2010). Mejores prácticas de aprendizaje móvil para el desarrollo de competencias en la educación superior. *IEEE-RITA*, 5(4), 1-8.

Noguera, F., Ortega, H. M., Zaragoza, C.S., González, S. E. & Ramírez, G. E. (2009). A faunal study of Cerambycidae (Coleoptera) from one region with tropical dry forest in Mexico: Sierra de San Javier, Sonora. *The Pan-Pacific Entomologist*, 85(2), 70–90.

Olivares, J. A. (2013). Cómo sacarle el mejor partido al cloud computing. *Revista Cloud Computing*, 1, 1-3.

Pressman, R. S. (2006). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico*. Sexta Edición, Editorial McGraw Hill, México, D.F.

Pocatilu, P., Felician, A. y Marius, V. (2010). Measuring the efficiency of cloud computing for e-learning systems. *WSEAS Transactions on Computers*, 9(1), 42-51.

Pollo–Cattaneo, M. F., García–Martínez, R., Britos, P., Pesado, P. y Bertone, R. (2012). Elementos para una ingeniería de explotación de información. *Proyecciones*, 10(1), 67-84.

Romero, R. M. y Romero, R L. I. (2014). Elaboración de material audiovisual a partir de investigaciones como medio de promoción caso: Cerro de Tezcotzinco. Memoria del II congreso de turismo rural, Ciudad Guzmán, Jalisco.

Romero, N. J., Bravo, M. H. y Atkinson, T. H. (1982). La subfamilia Epilachninae (Coleoptera: Coccinellidae) en el estado de Morelos. *Folia Entomológica Mexicana*, 54: 1-23.

Romero, N.J. y Romero, R. M. (2011). A new species of *Dahlibruchus* Bridwell, 1931 (Coleoptera: Bruchidae) from an archaeological site in Texcoco, Mexico with some comments about history of the site and bionomics of the insect. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 27(2), 375-389.

Sánchez, S. M. (2013). Educación en la nube. Un nuevo reto para los docentes de Educación Media Superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10, 1- 17.

Sparks, G. (2013). *Introducción al modelado de sistemas de software usando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) el modelo de proceso de negocio*. Enterprise Architect, Solus - Craftware Consultores Ltda. Pp.1–10.

Torres, S. S. M. (2007). Educación en la nube, un nuevo reto para los docentes de Educación Media Superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, Publicación*, 10, 1-17.

Valdez, S. L. I. y Mackay, W. P.. (1993). Revision del genero *Tylosis* (Coleoptera: Cerambycidae). *The Southwestern Naturalist*, 38(3), 241 -245.

Westcott, R. L., Barr, W. F., Nelson, G. H. & Verity, D. S. (1979). Distributional and biological notes on North and Central American species of *Acmaeodera* (Coleoptera: Buprestidae). *The Coleopterists Bulletin*, 33(2),169-181.

Westcott, R. L., Atkinson, T. H., Hespenheide, H. A. & Nelson, G.H. 1990. New country and state records, and other notes for Mexican Buprestidae (Coleoptera). *Insecta Mundi*, 3, 217–232 (1989).